

BEST AVAILABLE COPY

Searching PAJ

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-204613
 (43)Date of publication of application : 09.08.1996

(51)Int.Cl. H04B 1/707
 H04L 7/00

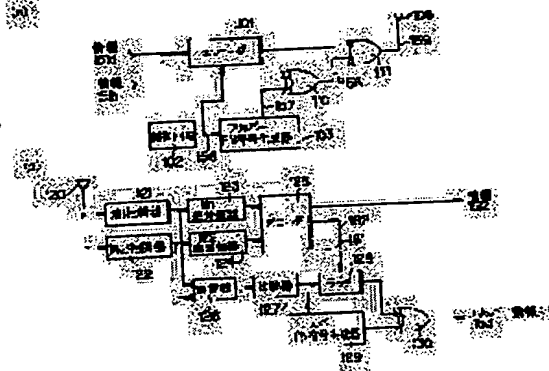
(21)Application number : 07-008490 (71)Applicant : UNIDEN CORP
 (22)Date of filing : 23.01.1995 (72)Inventor : TAKAHASHI YOSHIMI

(54) RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To utilize flipper information at a receiver side by allowing a receiver side to detect the flipper information included in a reception signal with a simple configuration.

CONSTITUTION: A transmitter is provided with a 1st modulation means (encoder) 101, a control means 102, a random sequence generating mean 103 generating a long period random series, and a 2nd modulation means 111 adding a random sequence to an output of the 1st modulation means based on a flipper PN code synchronizing signal (fluctuation operation synchronizing signal) 156. A receiver is provided with correlation detection means 121, 122 detecting correlation information between information and a random sequence, a 1st demodulation means 125 demodulating the information based on correlation information, a periodic information detection means 125 to obtain periodic information based on the correlation information between information and the random sequence, and a 2nd demodulation means demodulating random sequence information based on random sequence correlation information, symbol periodic information of the information and the periodic information of the random sequence.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)8月9日

技術表示箇所

D

(74)代理人 弁理士 酒井 宏明

-1-

【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信装置と受信装置とを備えた無線通信装置において、前記送信装置は、伝送すべき情報を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調する第1変調手段と、前記第1変調手段の変調動作に同期した信号を生成する制御手段と、前記伝送すべき情報のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成するランダム系列生成手段とを備え、前記変調動作同期信号に基づき、前記ランダム系列1ビット毎に同期した前記伝送すべき情報のデータを付加したスクランブル情報を出力する同期型スクランブラと、前記第1変調手段の出力に前記同期型スクランブラの出力を付加する第2変調手段と、前記第2変調手段の出力を送信する送信手段と、を有し、前記受信装置は、受信手段と、前記受信手段の受信した信号から、前記伝送すべき情報および前記スクランブル情報の関連情報を検出する関連検出手段と、前記関連検出手段により検出された前記伝送すべき情報の関連情報に基づき、前記伝送すべき情報を復調する第1復調手段と、前記関連検出手段により検出された前記伝送すべき情報およびまたは前記スクランブル情報の関連情報に基づき、前記伝送すべき情報のシンボル周期情報と、前記スクランブル情報の周期情報を出力する周期情報検出手段と、前記関連検出手段により検出された前記スクランブル情報の関連情報、並びに前記伝送すべき情報のシンボル周期情報および前記スクランブル情報の周期情報に基づき、前記スクランブル情報を復調する第2復調手段と、を有することを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】 送信装置と受信装置とを備えた無線通信装置において、前記送信装置は、伝送すべき情報を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調する第1変調手段と、前記第1変調手段の変調動作に同期した信号を生成する制御手段と、前記伝送すべき情報のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成するランダム系列生成手段と、前記変調動作同期信号に基づき、前記第1変調手段の出力信号に前記ランダム系列を付加する第2変調手段と、前記第2変調手段の出力を送信する送信手段と、を有し、前記受信装置は、受信手段と、前記受信手段の受信した信号から、前記伝送すべき情報および前記ランダム系列の関連情報を検出する関連検出手段と、前記関連検出手段により検出された前記伝送すべき情報の関連情報に基づき、前記伝送すべき情報を復調する第1復調手段と、前記関連検出手段により検出された前記伝送すべき情報およびまたは前記ランダム系列の関連情報に基づき、前記伝送すべき情報のシンボル周期情報と、前記ランダム系列の周期情報を出力する周期情報検出手段と、前記関連検出手段により検出された前記ランダム系列の関連情報、並びに前記伝送すべき情報のシンボル周期情報および前記ランダム系列の周期情報に基づき、前記ラ

ンダム系列情報を復調する第2復調手段と、を有することを特徴とする無線通信装置。

【請求項3】 送信装置と受信装置とを備えた無線通信装置において、前記送信装置は、伝送すべき情報を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調する第1変調手段と、前記伝送すべき情報のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成するランダム系列生成手段を備え、前記ランダム系列1ビット毎に自己同期して前記伝送すべき情報のデータを付加したスクランブル情報を出力する自己同期型スクランブラと、前記第1変調手段の出力に前記自己同期型スクランブラの出力を付加する第2変調手段と、前記第2変調手段の出力を送信する送信手段と、を有し、前記受信装置は、受信手段と、前記受信手段の受信した信号から、前記伝送すべき情報および前記スクランブル情報の関連情報を検出する関連検出手段と、前記関連検出手段により検出された前記伝送すべき情報の関連情報に基づき、前記伝送すべき情報を復調する第1復調手段と、前記関連検出手段により検出された前記伝送すべき情報の関連情報に基づき、前記伝送すべき情報のシンボル周期情報を出力する周期情報検出手段と、前記関連検出手段により検出された前記スクランブル情報の関連情報および前記伝送すべき情報のシンボル周期情報に基づき、前記スクランブル情報を復調する、自己同期型デスクランブラを備えた第2復調手段と、を有することを特徴とする無線通信装置。

【請求項4】 送信装置と受信装置とを備えた無線通信装置において、前記送信装置は、伝送すべき情報を、要求される情報品質に応じて、第1情報および第2情報に分割する情報分割手段と、前記第1情報を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調する第1変調手段と、前記第1情報のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成するランダム系列生成手段を備え、前記ランダム系列1ビット毎に自己同期して前記第2情報のデータを付加したスクランブル情報を出力する自己同期型スクランブラと、前記第1変調手段の出力に前記自己同期型スクランブラの出力を付加する第2変調手段と、前記第2変調手段の出力を送信する送信手段と、を有し、前記受信装置は、受信手段と、前記受信手段の受信した信号から、前記伝送すべき情報または第1情報および前記スクランブル情報の関連情報を検出する関連検出手段と、前記関連検出手段により検出された前記伝送すべき情報または第1情報の関連情報に基づき、前記伝送すべき情報または第1情報を復調する第1復調手段と、前記関連検出手段により検出された前記伝送すべき情報または第1情報の関連情報に基づき、前記伝送すべき情報または第1情報のシンボル周期情報を出力する周期情報検出手段と、前記関連検出手段により検出された前記スクランブル情報の関連情報および前記伝送すべき情報または第1情報の

シンボル周期情報に基づき、前記スクランブル情報を復調する、自己同期型デスクランブラを備えた第2復調手段と、を有することを特徴とする無線通信装置。

【請求項5】 前記受信装置は、前記ランダム系列の相關情報または前記ランダム系列情報の有無、或いは、前記スクランブル情報の相關情報または前記スクランブル情報の有無に基づき、発呼、着呼時の通信のIDを制御するID制御手段を有することを特徴とする請求項1、2、3または4記載の無線通信装置。

【請求項6】 前記受信装置は、前記ランダム系列の相關情報または前記ランダム系列情報のレベル、或いは、前記スクランブル情報の相關情報または前記スクランブル情報のレベルに基づき、伝送路特性を判定する伝送路特性判定手段を有することを特徴とする請求項1、2、3、4または5記載の無線通信装置。

【請求項7】 前記ランダム系列は、擬似雑音符号(PN符号)であることを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、いわゆるフリップperを利用した変調手法を用いて送受信する無線通信装置に係り、特に、受信信号に含まれているフリップper情報を受信側で簡単な構成で検出し得る無線通信装置に関し、また特に、受信側においても該フリップper情報を利用して、例えば、フリップper情報の有無によりID符号の確認を行うことにより、ID符号の照合を効率良く行い得る無線通信装置に関する。

【0002】また特に、受信信号に含まれているフリップper情報を受信側で簡単な構成で検出し、例えば受信側において、該フリップper情報を利用して伝送路のS/N比等の特性判定を行い、該判定結果を用いて制御を行い得る無線通信装置に関する。

【0003】

【従来の技術】従来の無線通信装置においては、耐妨害特性を向上させるため、シンボル周期に比較して非常に長い周期を持つ擬似雑音符号(pseudo noise code;以下PN符号という)でデータを変調する方法が提案されている。この変調手法はフリップperを利用した変調ともいわれ、以下ではこの表現を用いる。

【0004】一般に、フリップperとは、『送信側において、情報データを振幅、位相、周波数、符号、パルス位置およびこれらの複合により変調するとき、該変調成分とは異なる成分を情報と同期したランダムな系列で変調することにより、送信スペクトルを一様にする機能』をいう。

【0005】なお、ランダム系列としては、シンボル周期に比較して非常に長い周期のPN符号(擬似雑音符号)等が使用される。またフリップperは、耐雑音特性の向上を目的として用いられる他、電力密度の低下を図る

目的でも用いられる。

【0006】ここで、PN符号とは、周期的符号であるが、一周期の各瞬間における値がランダム分布に準ずる分布をする符号をいう。問題とする帯域内で白色雑音と見做せるスペクトラムを持っているので、擬似雑音符号とも呼ばれている。m系列符号、ゴールド符号は代表的な2進PN符号である。

【0007】また、スペクトルを一様にするという目的を実現する手法としては、他にデータスクランブルがある。このデータスクランブルでは、情報に対して直接操作を行うが、この点がフリップperとの相違となる。すなわち、フリップperにおいては、情報の変調とは別の成分を利用しているため、データのデスクランブル等の操作は不要となる。

【0008】例えば、スペクトル拡散方式でフリップperを用いる場合には、データにPN符号の種類を割り当て、フリップper情報には極性を割り当てる手法が考えられる。したがって、スペクトルを一様にはするが、データそのものの偏りを無くすものではない。但し、フリップperを広い意味でのデータスクランブルの1種と考えることはできる。

【0009】図13に、従来のフリップperを利用した変調により送受信を行う無線通信装置(送受信機)の構成図を示す。本従来例では、フリップperは、シンボル周期に比較して非常に長い(変調速度に比較して非常に遅い)PN符号(例えば、65535符号長等)を利用して、耐妨害特性を増強させるために使用されている。また、本従来例の送受信機は、直交信号のデジタル通信システムに利用されるものであって、図13に示す構成は、直交の組が2組の場合を示している。

【0010】同図において本従来例の送受信機は、送信側(図13(a)参照)には、エンコーダ101、フリップper-PN符号生成器103、排他的論理和ゲート310およびアンテナ106を備え、受信側(図13(b)参照)には、アンテナ120、第1相関器121および第2相関器122、第1絶対値器123および第2絶対値器124、ならびに、デコーダ125を備えて構成されている。

【0011】また図14は、本従来例をスペクトラム拡散方式に適用した場合の信号の具体例を示すもので、図14(a)は送信側のエンコーダ101におけるエンコード機能の説明図であり、図14(b)は送信側の排他的論理和ゲート310における送信データの生成の説明図である。

【0012】図14(a)において、(イ)は情報651であり、2値情報系列"0100"である。エンコーダ101では、このような情報651に対して、例えば2組のPN符号(PN1、PN2)を割り当てる。同図(ロ)に示す例は、"0"に対してPN1を、"1"に対してPN2をそれぞれ割り当てたものである。

【0013】また図14(b)において、(イ)は上記のようにエンコーダ101から出力される信号、

(ロ)はフリップパPN符号生成器103から出力されるランダム系列である。エンコーダ101の出力信号は、フリップパPN符号生成器103の出力であるランダム系列に応じて、情報変調とは関係の無い極性を変化させる。すなわち、排他的論理和ゲート310から出力される送信データは、図14(b)の(ハ)に示す如くなる。

【0014】つまり、図14の具体例ではPN符号の種類はデータに割り当てられ、PN符号の極性はランダム系列に割り当てられて、送信データが生成されている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来の無線通信装置では、耐妨害特性を向上させるため、シンボル周期に比較して非常に長いPN符号でデータを変調する、いわゆるフリップパ変調手法が用いられているが、生成されたフリップパ情報を受信側で利用することはなかった。

【0016】本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、いわゆるフリップパ変調手法を用いて送受信する無線通信装置において、受信信号に含まれているフリップパ情報を受信側で簡単な構成で検出し、受信側においてもフリップパ情報を利用して、例えば該フリップパ情報の有無によりID符号の確認を行うことにより、ID符号の照合を効率良く行い得る無線通信装置を提供することを目的とする。

【0017】また本発明の他の目的は、受信信号に含まれているフリップパ情報を受信側で簡単な構成で検出し、例えば受信側において、該フリップパ情報を利用して伝送路のS/N比等の特性判定を行い、該判定結果を用いて制御を行い得る無線通信装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項1に係る無線通信装置は、送信装置と受信装置とを備えた無線通信装置において、前記送信装置は、伝送すべき情報を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調する第1変調手段と、前記第1変調手段の変調動作に同期した信号を生成する制御手段と、前記伝送すべき情報のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成するランダム系列生成手段とを備え、前記変調動作同期信号に基づき、前記ランダム系列1ビット毎に同期した前記伝送すべき情報のデータを付加したスクランブル情報を出力する同期型スクランブラと、前記第1変調手段の出力に前記同期型スクランブラの出力を付加する第2変調手段と、前記第2変調手段の出力を送信する送信手段と、を具備し、前記受信装置は、受信手段と、前記受信手段の受信した信号から、前記伝送すべき情報およ

び前記スクランブル情報の相關情報を検出する相關検出手段と、前記相關検出手段により検出された前記伝送すべき情報の相關情報に基づき、前記伝送すべき情報を復調する第1復調手段と、前記相關検出手段により検出された前記伝送すべき情報およびまたは前記スクランブル情報の相關情報に基づき、前記伝送すべき情報のシンボル周期情報と、前記スクランブル情報の周期情報を出力する周期情報検出手段と、前記相關検出手段により検出された前記スクランブル情報の相關情報、並びに前記伝送すべき情報のシンボル周期情報および前記スクランブル情報の周期情報に基づき、前記スクランブル情報を復調する第2復調手段と、を具備したものである。

【0019】また、請求項2に係る無線通信装置は、送信装置と受信装置とを備えた無線通信装置において、前記送信装置は、伝送すべき情報を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調する第1変調手段と、前記第1変調手段の変調動作に同期した信号を生成する制御手段と、前記伝送すべき情報のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成するランダム系列生成手段と、前記変調動作同期信号に基づき、前記第1変調手段の出力信号に前記ランダム系列を付加する第2変調手段と、前記第2変調手段の出力を送信する送信手段と、を具備し、前記受信装置は、受信手段と、前記受信手段の受信した信号から、前記伝送すべき情報および前記ランダム系列の相關情報を検出する相關検出手段と、前記相關検出手段により検出された前記伝送すべき情報の相關情報に基づき、前記伝送すべき情報を復調する第1復調手段と、前記相關検出手段により検出された前記伝送すべき情報およびまたは前記ランダム系列の相關情報に基づき、前記伝送すべき情報のシンボル周期情報と、前記ランダム系列の周期情報を出力する周期情報検出手段と、前記相關検出手段により検出された前記ランダム系列の相關情報、並びに前記伝送すべき情報のシンボル周期情報および前記ランダム系列の周期情報に基づき、前記ランダム系列情報を復調する第2復調手段と、を具備したものである。

【0020】また、請求項3に係る無線通信装置は、送信装置と受信装置とを備えた無線通信装置において、前記送信装置は、伝送すべき情報を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調する第1変調手段と、前記伝送すべき情報のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成するランダム系列生成手段を備え、前記ランダム系列1ビット毎に自己同期して前記伝送すべき情報のデータを付加したスクランブル情報を出力する自己同期型スクランブラと、前記第1変調手段の出力に前記自己同期型スクランブラの出力を付加する第2変調手段と、前記第2変調手段の出力を送信する送信手段と、を具備し、前記受信装置は、受信手段と、前記受信手段の受信した信号から、前記伝送すべき情報および前記スクランブル情報の

相關情報を検出する相關検出手段と、前記相關検出手段により検出された前記伝送すべき情報の相關情報に基づき、前記伝送すべき情報を復調する第1復調手段と、前記相關検出手段により検出された前記伝送すべき情報の相關情報に基づき、前記伝送すべき情報のシンボル周期情報を出力する周期情報検出手段と、前記相關検出手段により検出された前記スクランブル情報の相關情報および前記伝送すべき情報のシンボル周期情報に基づき、前記スクランブル情報を復調する、自己同期型デスクランブラを備えた第2復調手段と、を具備したものである。

【0021】また、請求項4に係る無線通信装置は、送信装置と受信装置とを備えた無線通信装置において、前記送信装置は、伝送すべき情報を、要求される情報品質に応じて、第1情報および第2情報に分割する情報分割手段と、前記第1情報を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調する第1変調手段と、前記第1情報のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成するランダム系列生成手段を備え、前記ランダム系列1ビット毎に自己同期して前記第2情報のデータを付加したスクランブル情報を出力する自己同期型スクランブラと、前記第1変調手段の出力に前記自己同期型スクランブラの出力を付加する第2変調手段と、前記第2変調手段の出力を送信する送信手段と、を具備し、前記受信装置は、受信手段と、前記受信手段の受信した信号から、前記伝送すべき情報または第1情報および前記スクランブル情報の相關情報を検出する相關検出手段と、前記相關検出手段により検出された前記伝送すべき情報または第1情報の相關情報に基づき、前記伝送すべき情報または第1情報を復調する第1復調手段と、前記相關検出手段により検出された前記伝送すべき情報または第1情報のシンボル周期情報を出力する周期情報検出手段と、前記相關検出手段により検出された前記スクランブル情報の相關情報および前記伝送すべき情報または第1情報のシンボル周期情報に基づき、前記スクランブル情報を復調する、自己同期型デスクランブラを備えた第2復調手段と、を具備したものである。

【0022】また、請求項5に係る無線通信装置は、請求項1、2、3または4記載の無線通信装置において、前記受信装置は、前記ランダム系列の相關情報または前記ランダム系列情報の有無、或いは、前記スクランブル情報の相關情報または前記スクランブル情報の有無に基づき、発呼、着呼時の通信のIDを制御するID制御手段を具備したものである。

【0023】また、請求項6に係る無線通信装置は、請求項1、2、3、4または5記載の無線通信装置において、前記受信装置は、前記ランダム系列の相關情報または前記ランダム系列情報のレベル、或いは、前記スクランブル情報の相關情報または前記スクランブル情報のレ

ベルに基づき、伝送路特性を判定する伝送路特性判定手段を具備したものである。

【0024】更に、請求項7に係る無線通信装置は、請求項1、2、3、4、5または6記載の無線通信装置において、前記ランダム系列を、擬似雑音符号(PN符号)としたものである。

【0025】

【作用】本発明の請求項1に係る無線通信装置では、まず、送信装置において、第1変調手段により、伝送すべき情報を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調し、同期型スクランブラでは、制御手段から第1変調手段の変調動作に同期した信号を生成し、またランダム系列生成手段で伝送すべき情報のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成し、変調動作同期信号に基づいて、ランダム系列1ビット毎に同期した伝送すべき情報のデータを付加したスクランブル情報を出力する。第2変調手段では、第1変調手段の出力に同期型スクランブラの出力を付加し、更に送信手段により、第2変調手段の出力を送信する。

【0026】一方、受信装置においては、相關検出手段により、受信手段の受信した信号から、前記伝送すべき情報および前記スクランブル情報の相關情報を検出し、第1復調手段により、相關検出手段により検出された伝送すべき情報の相關情報に基づいて、伝送すべき情報を復調する。また周期情報検出手段では、相關検出手段により検出された伝送すべき情報およびまたはスクランブル情報の相關情報に基づいて、伝送すべき情報のシンボル周期情報と、スクランブル情報の周期情報を出力する。更に第2復調手段では、相關検出手段により検出されたスクランブル情報の相關情報、並びに伝送すべき情報のシンボル周期情報およびスクランブル情報の周期情報に基づき、スクランブル情報を復調するようにしている。

【0027】尚、ランダム系列としては、鋭い自己相關特性は要求されず、フリップパー情報は、ランダム系列1ビット毎に情報を付加したものである。つまり、フリップパー情報として、フリップパーに使われるPN符号でデータスクランブルしたものを利用しており、従って、データ周期毎にフリップパー情報を得ることになる。

【0028】このように、送信装置側では、第1変調手段における変調動作の同期信号に基づき、ランダム系列1ビット毎に伝送すべき情報のデータを同期付加したものをスクランブル情報とし、該スクランブル情報をフリップパー用のランダム系列として、第2変調手段によりフリップパーを用いた変調を行うので、フリップパーPN符号同期信号系列にランダム系列の位相情報が付加されている。これにより、受信装置側では、フリップパーPN符号同期信号系列の検出信号を、第2復調手段において生成するランダム系列の同期用信号として利用でき、ランダ

ム系列生成用の初期同期回路およびサーチに必要な時間が不要となり、通常用いられる相関検出手段が利用でき、結果として、フリップー情報（スクランブル情報）の検出機能を簡易なハードウェア構成で実現できる。

【0029】また、請求項2に係る無線通信装置では、まず送信装置において、第1変調手段により、伝送すべき情報を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調し、制御手段により、第1変調手段の変調動作に同期した信号を生成し、またランダム系列生成手段では、伝送すべき情報のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成する。第2変調手段では、変調動作同期信号に基づいて、第1変調手段の出力信号にランダム系列を付加して出力し、更に送信手段によって、第2変調手段の出力を送信する。

【0030】一方、受信装置においては、相関検出手段により、受信手段の受信した信号から、伝送すべき情報およびランダム系列の相関情報を検出し、第1復調手段により、相関検出手段により検出された伝送すべき情報の相関情報に基づいて、伝送すべき情報を復調し、周期情報検出手段により、相関検出手段により検出された伝送すべき情報およびまたはランダム系列の相関情報に基づいて、伝送すべき情報のシンボル周期情報と、前記ランダム系列の周期情報を出力する。また第2復調手段では、相関検出手段により検出されたランダム系列の相関情報、並びに伝送すべき情報のシンボル周期情報およびランダム系列の周期情報に基づいて、ランダム系列情報を復調するようにしている。

【0031】尚、ランダム系列としては、鋭い自己相関特性が要求され、例えばPN符号を用いた場合には、PN符号の自己相関のピーク値がフリップー情報となる。また、フリップー情報として、フリップーに使われているランダム系列（PN符号等）の種類を利用したものであり、従って、フリップーに使われているPN符号等の周期毎に情報を得ることになる。

【0032】このように、送信装置側では、第2変調手段において、第1変調手段における変調動作の同期信号に基づき、ランダム系列を伝送すべき情報に付加することにより、フリップーを用いた変調を実現するので、フリップーPN符号同期信号系列にランダム系列の位相情報が付加されている。これにより、受信装置側では、フリップーPN符号同期信号系列の検出信号を、第2復調手段において生成するランダム系列の同期用信号として利用でき、ランダム系列生成用の初期同期回路およびサーチに必要な時間が不要となり、通常用いられる相関検出手段が利用でき、結果として、フリップー情報（ランダム系列情報）の検出機能を簡易なハードウェア構成で実現できる。

【0033】また、請求項1に係る無線通信装置と比較して、フリップーで使われているPN符号の相関を利用

するものであるため、受信装置側の第2復調手段の構成要素がやや増加するが、その代わり送信装置側に同期型のデータスクランブラを構成する必要がなくなる。

【0034】また、請求項3に係る無線通信装置では、まず、送信装置において、第1変調手段により、伝送すべき情報を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調し、自己同期型スクランブラでは、ランダム系列生成手段により、伝送すべき情報のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成し、ランダム系列1ビット毎に自己同期して前記伝送すべき情報のデータを付加したスクランブル情報を出力する。また第2変調手段では、第1変調手段の出力に自己同期型スクランブラの出力を付加し、送信手段により送信する。

【0035】一方、受信装置においては、相関検出手段により、受信手段の受信した信号から、伝送すべき情報およびスクランブル情報の相関情報を検出する。第1復調手段では、相関検出手段により検出された前記伝送すべき情報の相関情報に基づき、伝送すべき情報を復調する。また周期情報検出手段では、相関検出手段により検出された伝送すべき情報の相関情報に基づき、伝送すべき情報のシンボル周期情報を出力し、更に自己同期型デスクランブラを備えた第2復調手段では、相関検出手段により検出されたスクランブル情報の相関情報および伝送すべき情報のシンボル周期情報に基づき、スクランブル情報を復調するようにしている。

【0036】尚、ランダム系列としては、鋭い自己相関特性は要求されず、フリップー情報は、ランダム系列1ビット毎に情報を付加したものである。

【0037】このように、送信装置側では、自己同期型スクランブラにより、ランダム系列1ビット毎に自己同期して前記伝送すべき情報のデータを付加したものをスクランブル情報とし、該スクランブル情報をフリップー用のランダム系列として、第2変調手段によりフリップーを用いた変調を行う。一方、受信装置側では、自己同期型デスクランブラによって、相関検出されたスクランブル情報の相関情報および伝送すべき情報のシンボル周期情報に基づき、スクランブル情報を復調する。即ち、自己同期型スクランブラは同期情報を必要としないので、フリップー情報（スクランブル情報）の検出機能をより簡易なハードウェア構成で実現できる。

【0038】また、請求項4に係る無線通信装置では、まず、送信装置において、情報分割手段により、伝送すべき情報を、要求される情報品質に応じて、第1情報および第2情報に分割し、第1変調手段により、第1情報を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調する。自己同期型スクランブラでは、ランダム系列生成手段により、第1情報のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成し、ランダム系列1ビット毎に自己同期して前記第2情

報のデータを付加したスクランブル情報を出力する。また第2変調手段では、第1変調手段の出力に自己同期型スクランブラの出力を付加して、送信手段により送信する。

【0039】一方、受信装置においては、相関検出手段により、受信手段の受信した信号から、伝送すべき情報または第1情報およびスクランブル情報の相関情報を検出し、第1復調手段では、相関検出手段により検出された伝送すべき情報または第1情報の相関情報に基づき、伝送すべき情報または第1情報を復調する。また周期情報検出手段では、相関検出手段により検出された伝送すべき情報または第1情報の相関情報に基づき、伝送すべき情報または第1情報のシンボル周期情報を出力する。更に自己同期型デスクランブラを備えた第2復調手段では、相関検出手段により検出されたスクランブル情報の相関情報および伝送すべき情報または第1情報のシンボル周期情報に基づき、スクランブル情報を復調するようにしている。

【0040】尚、ランダム系列としては、鋭い自己相関特性は要求されず、フリップパ情報は、ランダム系列1ビット毎に情報を付加したものである。

【0041】自己同期型スクランブラでは、同期情報を必要としないので、フリップパ情報（スクランブル情報）の検出機能をより簡易な構成で実現できるが、伝送路で誤りがあった場合に、誤りが他のビットにまで伝搬してしまうという特性を持つ。ここで、情報分割手段により、伝送すべき情報を、要求される情報品質に応じて、第1情報および第2情報に分割し、第1情報を通常の情報変調である第1変調に、第2情報をフリップパを用いた変調である第2変調に使用することとすれば、全データに同じ品質が要求されない場合に、自己同期型スクランブラを使用したより簡易な構成で、伝送効率を向上させることができる。

【0042】また、請求項5に係る無線通信装置では、受信装置にID制御手段を具備し、ランダム系列の相関情報またはランダム系列情報の有無、或いは、スクランブル情報の相関情報またはスクランブル情報の有無に基づき、発呼、着呼時の通信のIDを制御するようにしている。

【0043】ランダム系列またはランダム系列に基づくスクランブル情報の周期は非常に長いので、その位相関係および符号数は共に非常に多くなり、ID制御手段は該情報を用いてID確認等を行うこととすれば、扱うIDの総数を増加させることが可能となる。尚、該情報を得るために周期の長い分だけ時間を必要とするが、情報復調と並列に処理されるため、IDが正しい場合の情報出力の遅延は従来と同様であり、伝送効率の低下が生じることはない。

【0044】また、請求項6に係る無線通信装置では、受信装置に伝送路特性判定手段を具備し、ランダム系列

の相関情報または前記ランダム系列情報のレベル、或いは、スクランブル情報の相関情報または前記スクランブル情報のレベルに基づき、伝送路特性を判定するようにしている。

【0045】つまり、フリップパ情報は、非常に長い周期を持つランダム系列またはランダム系列に基づくスクランブル情報を利用しており、その相関情報のレベルが非常に長い周期分の分解能を持つことを利用して、相関情報レベルを伝送特性の判断に利用するものである。例えば、予め、受信信号のSN比に対する相関情報のレベルを測定しておくか、或いは相関情報のレベルの分散および平均等を計算する機能を具備しておけば、任意の受信信号に対してそのSN比を判断することができる。また、得られる伝送特性情報は、既にデジタル化されているため、A/D変換等の機能を付加する必要もなく、マイコン制御等により極めの細かい無線チャンネルの制御が可能となる。

【0046】更に、請求項7に係る無線通信装置では、前記ランダム系列を、擬似雑音符号（PN符号）とするのが望ましい。例えば、代表的2進PN符号であるm系列符号を使用するものとすれば、複数のレジスタおよび線形演算回路により構成される周知の生成器を利用できる。

【0047】

【実施例】以下、本発明の無線通信装置について、〔実施例1〕、〔実施例2〕、〔実施例3〕、〔実施例4〕、〔実施例5〕の順に図面を参照して詳細に説明する。

【0048】〔実施例1〕図1は本発明の実施例1に係る無線通信装置の構成図である。本実施例の無線通信装置は、フリップパに同期型データスクランブラにより生成されるPN符号を利用したものである。

【0049】同図において、本実施例の無線通信装置は、送信装置および受信装置を備えて構成されている。図1(a)において、送信側（送信装置）は、エンコーダ101、制御回路102、フリップパPN符号生成器103、排他的論理和ゲート110および111、ならびに、アンテナ106を備えて構成されている。また図1(b)において、受信側（受信装置）は、アンテナ120、第1相関器121および第2相関器122、第1絶対値器123および第2絶対値器124、デコーダ125、加算器126、比較器127、ラッチ128、フリップパPN符号生成器129、ならびに、排他的論理和ゲート130を備えて構成されている。

【0050】送信装置において、エンコーダ101（特許請求の範囲にいう第1変調手段）は、伝送すべき情報151aを、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調する。本実施例では、符号変調を行うものとし、具体的には、直交信号の割り当ておよびフリップパPN符号同期信号系列の付加を行

う。

【0051】同期型スクランブラは、制御回路102（制御手段）、フリップパPN符号生成器103（ランダム系列生成手段）および排他的論理和ゲート110から構成されている。エンコーダ101では、制御回路102からのフリップパPN符号同期信号（変調動作同期信号）156に基づいて、フリップパPN符号同期信号系列を生成する。またフリップパPN符号生成器103においても、制御回路102からのフリップパPN符号同期信号156に基づいて、伝送すべき情報151aのシンボル周期と比較して非常に長い周期を持つランダム系列157を生成する。尚、本実施例では、ランダム系列157としてPN符号を用いている。

【0052】フリップパPN符号生成器103は、フリップパPN符号同期信号156がアクティブとなる時にリセットされる。つまり、フリップパPN符号同期信号156は、またフリップパ用のPN符号生成のリセット用タイミングパルスである。従って、PN符号の生成動作は、エンコーダ101におけるフリップパPN符号同期信号系列の生成動作に同期して行われることとなる。排他的論理和ゲート110では、生成出力されたPN符号157と情報151bの排他的論理和を取り、PN符号1ビット毎に同期した情報151bが付加されたスクランブル情報158を出力する。

【0053】排他的論理和ゲート111（第2変調手段）では、エンコーダ101の出力に同期型スクランブラの出力（スクランブル情報）158を付加する。更にアンテナ106（送信手段）により、排他的論理和ゲート111の出力が送信される。

【0054】一方、受信装置において、第1相関器121および第2相関器122（相関検出手段）は、アンテナ120（受信手段）の受信した信号から、伝送すべき情報151aおよびスクランブル情報158についての相関情報を検出する。第1相関器121および第2相関器122で検出された伝送すべき情報151aの相関情報は、それぞれ第1絶対値器123および第2絶対値器124に供給されて、絶対値が取られる。また、第1相関器121および第2相関器122で検出されたスクランブル情報158の相関情報は、加算器126に供給されて双方の和が取られる。

【0055】デコーダ125（第1復調手段）では、第1絶対値器123および第2絶対値器124により絶対値化された伝送すべき情報151aの相関情報に基づいて、伝送すべき情報を復調し情報152を得る。尚、デコーダ125は、請求項にいう周期情報検出手段の機能をも果たし、絶対値化された伝送すべき情報151aの相関情報に基づいて、伝送すべき情報151aのシンボル周期情報162と、スクランブル情報158の周期情報161を出力する。

【0056】また、請求項にいう第2復調手段は、加算

器126、比較器127、ラッチ128、フリップパPN符号生成器129および排他的論理和ゲート130から構成され、第1相関器121および第2相関器122により検出されたスクランブル情報158の相関情報、並びに伝送すべき情報151aのシンボル周期情報162およびスクランブル情報158の周期情報161に基づき、スクランブル情報を復調してフリップパ情報153として出力する。

【0057】つまり、比較器127は、加算器126より供給されるスクランブル情報158の相関情報の和について、その極性を判断するために相関出力の中央値と比較し、ラッチ128では、情報151aのシンボル周期情報162のタイミングでラッチされる。またスクランブル情報158の周期情報161は、フリップパPN符号生成器129のPN符号生成におけるリセット用タイミングパルスである。従って、PN符号の生成は、スクランブル情報158の周期に同期して行われることとなる。更に、排他的論理和ゲート130によって、ラッチ128と生成されたPN符号との排他的論理和を取ることで、フリップパ情報153が得られる。

【0058】尚、本実施例では、フリップパを用いた変調（第2変調）を実現するために、ランダム系列（PN符号）に関して鋭いピーク値を持つ自己相関特性は要求されず、フリップパ情報は、ランダム系列1ビット毎に情報が付加されたものである。つまり、フリップパ情報として、フリップパに使われるPN符号でデータスクランブルしたものを利用して、従って、受信装置側では、データ周期毎にフリップパ情報を得ることになる。

【0059】次に、本実施例の無線通信装置の動作を、図2および図3に示す説明図（タイミングチャート）を用いて説明する。これらの図は、本実施例をスペクトラム拡散方式に適用した場合の信号の具体例を示すものであり、PN符号の種類は情報151aに割り当てられ、PN符号の極性はスクランブル情報158に割り当てられて、送信信号159が生成されている。

【0060】先ず、図2（a）～（h）を参照して、送信装置の説明を行う。情報151a、151bは、それぞれ図2（a）、（f）に示すように、2値情報系列である。エンコーダ101では、情報151aに対して2組のPN符号（PN1、PN2）を割り当てる。ここでは、“0”に対してPN1を、“1”に対してPN2をそれぞれ割り当てるものとする。これにより、図2

（b）に示すような出力信号が得られる。尚、エンコーダ101におけるフリップパPN符号同期信号系列の生成は、図2（c）に示すフリップパPN符号同期信号156の立ち下がりに基づいてなされる。

【0061】また制御回路102は、フリップパPN符号同期信号156をエンコーダ101に供給すると同時に、フリップパPN符号生成器103にも供給する。つまり、フリップパPN符号生成器103では、フリップ

ーPN符号同期信号156に基づいて、図2(d)および(e)に示すようなPN符号157を生成する。従って、PN符号157はフリップーPN符号同期信号系列の生成動作に同期したものとなる。

【0062】排他的論理和ゲート110では、PN符号157と情報151bの排他的論理和が取られ、図2(g)に示すような、PN符号1ビット毎に同期した情報151bが付加されたスクランブル情報158が生成される。排他的論理和ゲート111では、エンコーダ101の出力に同期型スクランブラの出力(スクランブル情報)158が付加されて、図2(h)に示すような、送信信号が送信されることとなる。

【0063】次に、図3(a)～(k)を参照して、受信装置の動作について説明する。ここで、第1相関器121および第2相関器122へ入力される受信信号は、図3(a)に示すように、図2(h)の送信信号159と同一のものを仮定して説明する。

【0064】第1相関器121および第2相関器122には、それぞれ参照用符号としてPN1、PN2と同じ系列が割り当てられている。従って、受信信号に含まれている符号PN1については第1相関器121から相関出力が(図3(b)参照)、また符号PN2については第2相関器122から相関出力が(図3(c)参照)それぞれ出力される。これらの出力はそれぞれ第1絶対値器123および第2絶対値器124で絶対値化された後、デコーダ125により復号されて、PN符号の種類に割り当てられた情報151aが、図3(d)に示すような情報152として得られることとなる。

【0065】またデコーダ125では、フリップーPN符号同期信号系列を検出するに伴って、図3(e)に示すような、スクランブル情報158の周期情報161を出力する。この周期情報161は参照用のフリップーPN符号生成器129の同期用パルスとして利用される。更にデコーダ125では、第1相関器121および第2相関器122の相関出力から、図3(g)に示すような、伝送すべき情報151aのシンボル周期情報162を出力する。

【0066】一方、第1相関器121および第2相関器122の相関出力には、加算器126へのタップが設けられており、加算されて図3(h)に示すような出力を得る。比較器127では、この加算器126の出力を、相関出力の中央値に相当するしきい値と比較する。これにより相関の正負が決められることとなる。

【0067】更に、ラッチ128において、比較器127の出力をシンボル周期情報162でラッチすることにより、図3(i)に示すような、シンボル周期長のパルスデータが得られる。

【0068】また、参照用のフリップーPN符号生成器129では、スクランブル情報158の周期情報161に基づいて、図3(j)に示すように、送信装置側と同

期したPN符号系列が出力されている。このPN符号系列とラッチ128の出力とについて、排他的論理和ゲート130によって排他的論理和を取ることににより、フリップーに割り当てられた情報が、図3(k)に示すようなフリップー情報153として復元される。

【0069】以上説明したように、本実施例の無線通信装置では、送信装置側において、エンコーダ101におけるフリップーPN符号同期信号系列の生成動作に同期させるべく、フリップーPN符号同期信号156に基づいて、PN符号1ビット毎に伝送すべき情報データ151bを同期付加したものをスクランブル情報とし、また、該スクランブル情報をフリップー用のランダム系列として、第2変調手段(排他的論理和ゲート111)によりフリップーを用いた変調を行うので、フリップーPN符号同期信号系列にPN符号の位相情報が付加されることとなる。

【0070】これにより、受信装置側では、フリップーPN符号同期信号系列の検出信号を、第2復調手段において生成するフリップー情報(PN符号)の同期用信号として利用でき、PN符号生成用の初期同期回路およびサーチに必要な時間が不要となり、また通常用いられる相関器が利用でき、結果として、フリップー情報(スクランブル情報)の検出機能を、簡易なハードウェア構成で実現できる。

【0071】〔実施例2〕図4は本発明の実施例2に係る無線通信装置の構成図である。同図において、本実施例の無線通信装置は、送信装置および受信装置を備えて構成されている。

【0072】図4(a)において、送信側(送信装置)は、エンコーダ101、制御回路102、フリップーPN符号生成器103、排他的論理和ゲート210およびアンテナ106を備えて構成されている。また図4

(b)において、受信側(受信装置)は、アンテナ120、第1相関器121および第2相関器122、第1絶対値器123および第2絶対値器124、デコーダ125、加算器126、第1比較器127、第1ラッチ128、フリップーPN符号生成器129、排他的論理和ゲート130、カウンタ231、第3絶対値器232、第2比較器233、ならびに、第2ラッチ234を備えて構成されている。

【0073】送信装置において、エンコーダ101(特許請求の範囲にいう第1変調手段)は、伝送すべき情報251を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調する。本実施例では、符号変調を行うものとし、具体的には、直交信号の割り当ておよびフリップーPN符号同期信号系列の付加を行う。

【0074】制御回路102は、エンコーダ101に対して、フリップーPN符号同期信号系列の生成動作を制御するフリップーPN符号同期信号(変調動作同期信号)256を出力する。また、このフリップーPN符号

同期信号256はフリップパーPN符号生成器103に対しても供給され、フリップパーPN符号生成器103では、伝送すべき情報251のシンボル周期と比較して非常に長い周期を持つランダム系列257を生成する。尚、本実施例では、ランダム系列257としてPN符号を用いるものとする。

【0075】フリップパーPN符号生成器103は、フリップパーPN符号同期信号256がアクティブとなる時にリセットされる。つまり、フリップパーPN符号同期信号256は、またフリップパー用のPN符号生成のリセット用タイミングパルスである。従って、PN符号の生成は、エンコーダ101におけるフリップパーPN符号同期信号系列動作に同期して行われることとなる。

【0076】排他的論理和ゲート210（第2変調手段）では、エンコーダ101の出力に生成されたPN符号257を付加する。更にアンテナ106（送信手段）により、排他的論理和ゲート210の出力が送信される。

【0077】一方、受信装置において、第1相関器121および第2相関器122（相関検出手段）は、アンテナ120（受信手段）の受信した信号から、伝送すべき情報251およびPN符号257についての相関情報を検出する。第1相関器121および第2相関器122で検出された伝送すべき情報251の相関情報は、それぞれ第1絶対値器123および第2絶対値器124に供給されて、絶対値が取られる。また、第1相関器121および第2相関器122で検出されたPN符号257の相関情報は、加算器126に供給されて双方の和が取られる。

【0078】デコーダ125（第1復調手段）では、第1絶対値器123および第2絶対値器124により絶対値化された伝送すべき情報251の相関情報に基づいて、伝送すべき情報を復調し情報252を得る。尚、デコーダ125は、請求項にいう周期情報検出手段の機能をも果たし、絶対値化された伝送すべき情報251の相関情報に基づいて、伝送すべき情報251のシンボル周期情報262と、PN符号257の周期情報261を出力する。

【0079】また、請求項にいう第2復調手段は、加算器126、比較器127、第1ラッチ128、フリップパーPN符号生成器129、排他的論理和ゲート130、カウンタ231、第3絶対値器232、第2比較器233および第2ラッチ234から構成され、第1相関器121および第2相関器122により検出されたPN符号257の相関情報、並びに伝送すべき情報251のシンボル周期情報262およびPN符号257の周期情報261に基づき、PN符号を復調してフリップパー情報253として出力する。

【0080】第1比較器127は、加算器126より供給されるPN符号257の相関情報の和について、その

極性を判断するために相関値の中央値と比較し、第1ラッチ128では、情報251のシンボル周期情報262のタイミングでラッチされる。またPN符号257の周期情報261は、フリップパーPN符号生成器129のPN符号生成におけるリセット用タイミングパルスである。従って、PN符号の生成は、PN符号257の周期に同期して行われることとなる。また、排他的論理和ゲート130によって、第1ラッチ128と生成されたPN符号とについて排他的論理和が取られる。

【0081】次に、カウンタ231では、排他的論理和ゲート130の出力について、シンボル周期毎に加算（または減算）していく。第3絶対値器232は、カウンタ231の出力について極性を統一するためのものである。また第2比較器233では、所定のしきい値と比較して相関値の有無を判断する。更に第2ラッチ234は、PN符号257の周期情報261、即ちフリップパーPN符号の周期タイミングで第2比較器233の出力をラッチする。その結果、第2ラッチ234の出力がフリップパー情報253として得られることとなる。

【0082】尚、本実施例では、フリップパーを用いた変調（第2変調）を実現するために、ランダム系列（PN符号）に関して鋭いピーク値を持つ自己相関特性を持つものを利用することを前提としている。PN符号を用いた場合には、PN符号の自己相関のピーク値がフリップパー情報となる。また、フリップパー情報として、フリップパーに使われているPN符号の種類を利用したものであり、従って、フリップパーに使われているPN符号の周期毎に情報を得ることになる。

【0083】次に、本実施例の無線通信装置の動作を、図5、図6及び図7に示す説明図（タイミングチャート）を用いて説明する。これらの図は、本実施例をスペクトラム拡散方式に適用した場合の信号の具体例を示すものであり、PN符号の種類は情報251に割り当てられ、PN符号の極性は生成されたPN符号257に割り当てられて、送信信号259が生成されている。

【0084】先ず、図5（a）～（f）を参照して、送信装置の説明を行う。情報251は、図5（a）に示すように、2値情報系列である。エンコーダ101では、情報251に対して2組のPN符号（PN1、PN2）を割り当てる。またエンコーダ101では、フリップパーPN符号同期信号256（図5（c）参照）に基づき、フリップパーPN符号同期信号系列が生成される。これにより、図5（b）に示すようなエンコーダ101の出力信号が得られる。

【0085】また、制御回路102は、フリップパーPN符号同期信号256をエンコーダ101に供給すると同時に、フリップパーPN符号生成器103にも供給する。つまり、フリップパーPN符号生成器103では、フリップパーPN符号同期信号256に基づいて、図5（d）及び（e）に示すようなPN符号257を生成する。従っ

て、PN符号257はフリップパーPN符号同期信号系列の生成動作に同期したものとなる。

【0086】排他的論理和ゲート210では、PN符号257とエンコーダ101の出力の排他的論理和が取られる。これにより、情報251にフリップパー用PN符号257が付加されて、送信装置（アンテナ106）から、図5（f）に示すような、送信信号259が送信されることとなる。

【0087】次に、図6（a）～（k）及び図7（a）～（g）を参照して、受信装置の動作について説明する。ここで、第1相関器121および第2相関器122へ入力される受信信号は、図5（a）に示すように、図5（f）の送信信号259と同一のものを仮定して説明する。

【0088】第1相関器121および第2相関器122には、実施例1と同様に、それぞれ参照用符号としてPN1、PN2と同じ系列が割り当てられている。従って、受信信号に含まれている符号PN1については第1相関器121から相関出力が（図5（b）参照）、また符号PN2については第2相関器122から相関出力が（図5（c）参照）それぞれ出力される。これらの出力はそれぞれ第1絶対値器123および第2絶対値器124で絶対値化された後、デコーダ125により復号されて、PN符号の種類に割り当てられた情報251が、図6（d）に示すような情報252として得られることとなる。

【0089】またデコーダ125では、フリップパーPN符号同期信号系列を検出するに伴って、図6（e）に示すような、PN符号257の周期情報261を出力する。この周期情報261は参照用のフリップパーPN符号生成器129の同期用パルスとして利用される。更にデコーダ125では、第1相関器121および第2相関器122の相関出力から、図6（g）に示すような、伝送すべき情報251のシンボル周期情報262をも出力する。

【0090】一方、第1相関器121および第2相関器122の相関出力には、加算器126へのタップが設けられており、加算されて図6（h）に示すような出力を得る。第1比較器127では、この加算器126の出力を、相関出力の中央値に相当するしきい値と比較する。これにより相関の正負が決められることとなる。

【0091】更に、第1ラッチ128において、第1比較器127の出力をシンボル周期情報262でラッチすることにより、図6（i）に示すような、シンボル周期長のパルスデータが得られる。

【0092】また、参照用のフリップパーPN符号生成器129では、PN符号257の周期情報261に基づいて、図6（j）に示すように、送信装置側と同期したPN符号系列が出力されている。このPN符号系列と第1ラッチ128の出力とについて、排他的論理和ゲート1

30によって排他的論理和を取ることにより、図6（k）に示すような出力が生成される。

【0093】ここで、例えば図7（a）に示すように、2回連続してPNAというフリップパーPN符号系列を用いて送信装置側でフリップパーを行ったものとする。また、受信装置側では、フリップパーPN符号系列PNAのリファレンスを持ち、2回自己相関が取られるものとして説明をする。

【0094】まずカウンタ231は、排他的論理和ゲート130の出力をシンボル周期毎に加算または減算（図7（b）では減算）していく。このカウンタ231の出力は、第3絶対値器232により絶対値が取られて極性が統一される。尚、カウンタ231はPN符号257の周期情報261（図7（c）参照）によってリセットされる。

【0095】また、第2比較器233は、第3絶対値器232の出力を、図7（d）に示すように、所定のしきい値と比較して相関値の有無を判断する。つまり、第2比較器133の出力は図7（e）に示す如くなり、第2ラッチ234において、PN符号257の周期情報261（図7（f）参照）のタイミングでラッチされる。その結果、図7（g）に示すような第2ラッチ234の出力が、フリップパーPN符号に割り当てられたフリップパー情報253として得られることとなる。

【0096】以上説明したように、本実施例の無線通信装置では、送信装置側の第2変調手段（排他的論理和ゲート210）において、エンコーダ101におけるフリップパーPN符号同期信号系列動作に同期したフリップパーPN符号同期信号256に基づき、PN符号257を伝送すべき情報251に付加することにより、フリップパーを用いた変調を実現するので、フリップパーPN符号同期信号系列にランダム系列の位相情報が付加されることとなる。これにより、受信装置側では、フリップパーPN符号同期信号系列の検出信号を、第2復調手段において生成するPN符号の同期用信号として利用でき、PN符号生成用の初期同期回路およびサーチに必要な時間が不要となり、通常用いられる相関検出手段が利用でき、結果として、フリップパー情報（PN符号情報）の検出機能を簡易なハードウェア構成で実現できる。

【0097】また、実施例1に係る無線通信装置と比較して、本実施例はフリップパーに利用しているPN符号の相関を利用するものであるため、受信装置側の第2復調手段の構成要素がやや増加するが、その代わり送信装置側に同期型のデータスクランブラを構成する必要がなくなる。

【0098】〔実施例3〕図8は本発明の実施例3に係る無線通信装置の構成図である。本実施例の無線通信装置は、フリップパーに自己同期型データスクランブラにより生成されるPN符号を利用したものである。

【0099】同図において、本実施例の無線通信装置

は、送信装置および受信装置を備えて構成されている。図8(a)において、送信側(送信装置)は、情報分配器304、エンコーダ101、自己同期型スクランブラ305、排他的論理和ゲート310およびアンテナ106を備えて構成されている。また図8(b)において、受信側(受信装置)は、アンテナ120、第1相関器121および第2相関器122、第1絶対値器123および第2絶対値器124、デコーダ125、加算器126、比較器127、ラッチ128および自己同期型デスクランブラ355を備えて構成されている。

【0100】送信装置において、先ず情報分配器304により、伝送すべき情報351を、要求される情報品質に応じて、第1情報355および第2情報356に分割する。エンコーダ101(特許請求の範囲にいう第1変調手段)は、第1情報355を、振幅、位相、周波数、符号、パルス位置若しくはこれらの複合により変調する。本実施例では、符号変調を行うものとし、具体的には、直交信号の割り当ておよびフリップパPN符号同期信号系列の付加を行う。

【0101】自己同期型スクランブラ305では、ランダム系列生成手段により、第1情報355のシンボル周期と比較して非常に長い周期のランダム系列を生成し、ランダム系列1ビット毎に自己同期して第2情報356のデータを付加したスクランブル情報357を出力する。尚、本実施例では、ランダム系列としてPN符号を用いる。

【0102】排他的論理和ゲート310(第2変調手段)では、エンコーダ101の出力に自己同期型スクランブラ305の出力(スクランブル情報)357を付加する。更にアンテナ106(送信手段)により、排他的論理和ゲート310の出力が送信信号359として送信される。

【0103】一方、受信装置において、第1相関器121および第2相関器122(相関検出手段)は、アンテナ120(受信手段)の受信した信号から、第1情報355およびスクランブル情報357についての相関情報を検出する。第1相関器121および第2相関器122で検出された第1情報355の相関情報は、それぞれ第1絶対値器123および第2絶対値器124に供給されて、絶対値が取られる。また、第1相関器121および第2相関器122で検出されたスクランブル情報357の相関情報は、加算器126に供給されて双方の和が取られる。

【0104】デコーダ125(第1復調手段)では、第1絶対値器123および第2絶対値器124により絶対値化された第1情報355の相関情報に基づいて、伝送すべき情報を復調し情報352を得る。尚、デコーダ125は、請求項にいう周期情報検出手段の機能をも果たし、絶対値化された第1情報355の相関情報に基づいて、第1情報355のシンボル周期情報362を出力す

る。

【0105】また、請求項にいう第2復調手段は、加算器126、比較器127、ラッチ128および自己同期型デスクランブラ355から構成され、第1相関器121および第2相関器122により検出されたスクランブル情報357の相関情報および第1情報355のシンボル周期情報362に基づき、スクランブル情報357を復調してフリップパ情報353として出力する。

【0106】つまり、比較器127は、加算器126より供給されるスクランブル情報358の相関情報の和について、極性を判断するために相関値の中央値と比較し、ラッチ128では、第1情報355のシンボル周期情報362のタイミングでラッチされる。更に自己同期型デスクランブラ355では、ラッチ128の出力に基づいて、自己同期にデスクランブルすることによりフリップパ情報353が得られる。

【0107】尚、本実施例では、フリップパを用いた変調(第2変調)を実現するために、ランダム系列(PN符号)に関して鋭いピーク値を持つ自己相関特性は要求されず、フリップパ情報は、ランダム系列1ビット毎に情報を付加したものである。つまり、フリップパ情報として、フリップパに使われるPN符号でデータスクランブルしたものを利用しており、従って、受信装置側では、データ周期毎にフリップパ情報を得ることになる。

【0108】次に、本実施例の無線通信装置の動作を、図9及び図10に示す説明図(タイミングチャート)を用いて説明する。これらの図は、本実施例をスペクトラム拡散方式に適用した場合の信号の具体例を示すものであり、PN符号の種類は第1情報355に割り当てられ、PN符号の極性はスクランブル情報357に割り当てられて、送信信号359が生成されるものである。

【0109】先ず、図9(a)～(f)を参照して、送信装置の説明を行う。情報351は、図9(a)に示すように、2値情報系列である。情報分配器304では、伝送すべき情報351(図9(a)参照)を、要求される情報品質に応じて分配し、第1情報355(図9(b)参照)および第2情報356(図9(d)参照)を生成する。即ち図9では、要求品質の高いブロックを第1情報355に、また要求品質の低いブロックを第2情報356にそれぞれ分配している。

【0110】エンコーダ101では、第1情報355に対して2組のPN符号(PN1、PN2)を割り当てる。ここでは、“0”に対してPN1を、“1”に対してPN2をそれぞれ割り当てるものとする。これにより、図9(c)に示すような出力信号が得られる。

【0111】自己同期型スクランブラ305では、図9(e)に示すように、第2情報356に基づいてスクランブル情報357が生成される。排他的論理和ゲート310では、エンコーダ101の出力に自己同期型スクランブラ305の出力(スクランブル情報)357が付加

されて、図9(f)に示すような送信信号359が、送信装置側(アンテナ106)から送信されることとなる。

【0112】次に、図10(a)～(h)を参照して、受信装置の動作について説明する。ここで、第1相関器121および第2相関器122へ入力される受信信号は、図10(a)に示すように、図9(f)の送信信号359と同一のものを仮定して説明する。

【0113】第1相関器121および第2相関器122には、実施例1と同様に、それぞれ参照用符号としてPN1、PN2と同じ系列が割り当てられている。従って、受信信号に含まれている符号PN1については第1相関器121から相関出力が(図10(b)参照)、また符号PN2については第2相関器122から相関出力が(図10(c)参照)それぞれ出力される。

【0114】これらの出力はそれぞれ第1絶対値器123および第2絶対値器124で絶対値化された後、デコーダ125により復号されて、PN符号の種類に割り当てられた情報355が、図10(d)に示すような情報352として得られることとなる。またデコーダ125では、第1相関器121および第2相関器122の相関出力から、図10(e)に示すような、第1情報355のシンボル周期情報362を出力する。

【0115】一方、第1相関器121および第2相関器122の相関出力には、加算器126へのタップが設けられており、加算されて図10(h)に示すような出力を得る。比較器127では、この加算器126の出力を、相関出力の中央値に相当するしきい値と比較する。これにより相関の正負が決められることとなる。

【0116】また、ラッチ128において、比較器127の出力をシンボル周期情報362でラッチすることにより、図10(g)に示すような、シンボル周期長のパルスデータが得られる。更に、自己同期型デスクランブラ335では、ラッチ128の出力をデスクランブルすることにより、図10(h)に示すようなフリップー情報353が復元される。

【0117】以上説明したように、本実施例の無線通信装置では、送信装置側において、自己同期型スクランブラ305により、伝送すべき情報のデータをスクランブルしたものをスクランブル情報357とし、該スクランブル情報357をフリップー用のランダム系列として、第2変調手段(排他的論理和ゲート310)によりフリップーを用いた変調を行う。一方、受信装置側では、自己同期型デスクランブラ335によって、相関検出されたスクランブル情報357の相関情報および第1情報355のシンボル周期情報に基づき、スクランブル情報357を復調する。即ち、自己同期型スクランブラ305は同期情報を必要としないので、フリップー情報(スクランブル情報)355の検出機能をより簡易なハードウェア構成で実現できる。

【0118】このように、自己同期型スクランブラによる構成では、より簡易な構成とすることができるという利点を有するが、伝送路で誤りがあった場合に、誤りが他のビットにまで伝搬してしまうという特性上の欠点をも持つ。つまり、通常の情報変調に割り当てられた情報と、自己同期型スクランブラにより生成されフリップーに割り当てられた情報とは誤り率が異なる。

【0119】そこで、本実施例の構成のように、情報分割器304により、伝送すべき情報351を、要求される情報品質に応じて、第1情報355および第2情報356に分割し、第1情報355を通常の情報変調である第1変調に、第2情報356をフリップーを用いた変調である第2変調に使用することとすれば、全データに同じ品質が要求されない場合に、自己同期型スクランブラを使用したより簡易な構成で、伝送効率を向上させることができる。情報分割器304による情報分割の例としては、例えばデジタル電話における制御データと音声データの分割が考えられる。

【0120】〔実施例4〕図11は本発明の実施例4に係る無線通信装置の構成図である。同図は、受信装置の構成を示しており、本実施例の無線通信装置における受信装置は、n個の相関器421、情報復調器423、フリップー情報復調器425およびID制御部427(ID制御手段)を備えて構成されている。

【0121】n個の相関器421、情報復調器423およびフリップー情報復調器425については、例えば実施例1の構成を適用する場合には、n=2として、n個の相関器421を第1相関器121および第2相関器122で、情報復調器423を第1絶対値器123、第2絶対値器124およびデコーダ125で、フリップー情報復調器425を加算器126、比較器127、ラッチ128、フリップーPN符号生成器129および排他的論理和ゲート130で、それぞれ実現し、更に送信装置を図1(a)の構成とすることにより実現される。尚、実施例2および実施例3についても同様に適用できる。

【0122】ID制御部427は、ランダム系列の相関情報またはランダム系列情報の有無、或いは、スクランブル情報の相関情報またはスクランブル情報の有無に基づき、発呼、着呼時の通信のIDを制御する。

【0123】従来の無線通信機器(コードレス電話等)では、端末の増加に対してID符号が不足するという不都合があった。また、このようなID符号を利用する無線通信機器では、発呼・着呼時に、送受信装置間で情報ビット系列に含まれているID符号の照合をしてから通信を開始するため、ID符号数を増やすために該符号長を長くした場合、その符号長に比例して照合時間が増加し、更に、制御情報の割合が多くなることから効率が低下する等の不都合があった。

【0124】本実施例では、情報復調部423で通常のID符号による復調動作を行う他、並行してフリップー

情報453をフリップper復調部425により得る構成としており、またフリップper情報453（ランダム系列またはランダム系列に基づくスクランブル情報）の周期は非常に長いものを使用している。このため、フリップper情報453の位相関係および符号数は共に非常に多くなり、ID制御部427において、該情報を用いて最終的なID確認等を行うこととすれば、扱うIDの総数を増加させることが可能となる。

【0125】尚、該フリップper情報453を得るために周期の長い分だけ時間を必要とするが、情報復調と並列に処理されるため、IDが正しい場合の情報出力の遅延は従来と同様であり、伝送効率の低下が生じることはない。

【0126】〔実施例5〕図12は本発明の実施例5に係る無線通信装置の構成図である。同図は、受信装置の構成を示しており、本実施例の無線通信装置における受信装置は、 n 個の相関器421、情報復調器423、フリップper情報復調器425および伝送路特性判定部529（伝送路特性判定手段）を備えて構成されている。 n 個の相関器421、情報復調器423およびフリップper情報復調器425については、実施例4と同様に、実施例1、実施例2または実施例3の構成を適用できる。

【0127】伝送路特性判定部529は、ランダム系列の相関情報またはランダム系列情報のレベル、或いは、スクランブル情報の相関情報またはスクランブル情報のレベルに基づき、伝送路特性を判定する。

【0128】従来、伝送路特性（伝送路環境）の判断には、RF部におけるRSSI信号等を利用して行っていた。これにより送信電力制御等を行なう場合、粗い制御またはアナログ回路等で構成する場合は良いが、マイコン等できめ細かい制御を行ないたい場合には、新たにRSSI用のA/D変換等が必要であった。

【0129】本実施例は、フリップper情報として非常に長い周期を持つランダム系列（PN符号）または該ランダム系列に基づくスクランブル情報を利用していること、並びに、フリップper情報に関する相関情報レベルが非常に長い周期分の分解能を持つという性質を利用して、検出される相関情報レベルを伝送特性の判断に利用するものである。

【0130】例えば、予め、受信信号のSN比に対する相関情報のレベルを測定しておくか、或いは相関情報のレベルの分散および平均等を計算する機能を具備しておけば、任意の受信信号に対してそのSN比を判断することができる。また、得られる伝送特性情報は、既にデジタル化されているため、A/D変換等の機能を付加する必要もなく、マイコン制御等により極めの細かい無線チャンネルの制御が可能となる。

【0131】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項1に係る無線通信装置によれば、送信装置側では、第1変

調手段における変調動作の同期信号に基づき、ランダム系列1ビット毎に伝送すべき情報のデータを同期付加したものをスクランブル情報とし、該スクランブル情報をフリップper用のランダム系列として、第2変調手段によりフリップperを用いた変調を行うこととしたので、フリップper-PN符号同期信号系列にランダム系列の位相情報が付加され、これにより、受信装置側では、フリップper-PN符号同期信号系列の検出信号を、第2復調手段において生成するランダム系列の同期用信号として利用でき、ランダム系列生成用の初期同期回路およびサーチに必要な時間が不要となり、通常用いられる相関検出手段が利用でき、結果として、フリップper情報（スクランブル情報）の検出機能を簡易なハードウェア構成で実現し得る無線通信装置を提供することができる。

【0132】また、請求項2に係る無線通信装置によれば、送信装置側では、第2変調手段において、第1変調手段における変調動作の同期信号に基づき、ランダム系列を伝送すべき情報に付加することにより、フリップperを用いた変調を実現することとしたので、フリップper-PN符号同期信号系列にランダム系列の位相情報が付加され、これにより、受信装置側では、フリップper-PN符号同期信号系列の検出信号を、第2復調手段において生成するランダム系列の同期用信号として利用でき、ランダム系列生成用の初期同期回路およびサーチに必要な時間が不要となり、通常用いられる相関検出手段が利用でき、結果として、フリップper情報（ランダム系列情報）の検出機能を簡易なハードウェア構成で実現し得る無線通信装置を提供することができる。

【0133】また、請求項3に係る無線通信装置によれば、送信装置側では、自己同期型スクランブラにより、ランダム系列1ビット毎に自己同期して前記伝送すべき情報のデータを付加したものをスクランブル情報とし、該スクランブル情報をフリップper用のランダム系列として、第2変調手段によりフリップperを用いた変調を行うこととし、一方、受信装置側では、自己同期型デスクランブラによって、相関検出されたスクランブル情報の相関情報および伝送すべき情報のシンボル周期情報に基づき、スクランブル情報を復調することとしたので、自己同期型スクランブラにおいて同期情報を必要とせず、フリップper情報（スクランブル情報）の検出機能をより簡易なハードウェア構成で実現し得る無線通信装置を提供することができる。

【0134】また、請求項4に係る無線通信装置によれば、情報分割手段により、伝送すべき情報を、要求される情報品質に応じて、第1情報および第2情報に分割し、第1情報を通常の情報変調である第1変調に、第2情報をフリップperを用いた変調である第2変調に使用することとしたので、全データに同じ品質が要求されない場合に、自己同期型スクランブラを使用したより簡易な構成で、伝送効率を向上させ得る無線通信装置を提供す

ることができる。

【0135】また、請求項5に係る無線通信装置によれば、ID制御手段により、ランダム系列の相關情報またはランダム系列情報の有無、或いは、スクランブル情報の相關情報またはスクランブル情報の有無に基づき、発呼、着呼時の通信のIDを制御することとしたので、ランダム系列またはランダム系列に基づくスクランブル情報の周期は非常に長いことから、取り扱うID総数を増加させ得る無線通信装置を提供することができる。また、該情報を得るために周期の長い分だけ処理時間を必要とするが、情報復調と並列に処理されるため、IDが正しい場合の情報出力の遅延は従来と同様であり、伝送効率の低下することはない。

【0136】また、請求項6に係る無線通信装置によれば、伝送路特性判定手段により、ランダム系列の相關情報またはランダム系列情報のレベル、或いは、スクランブル情報の相關情報またはスクランブル情報のレベルに基づき、伝送路特性を判定することとし、非常に長い周期を持つランダム系列またはランダム系列に基づくスクランブル情報を利用することから、その相關情報のレベルが非常に長い周期分の分解能を持つこととなり、相關情報レベルを伝送特性の判断に利用し得る無線通信装置を提供することができる。

【0137】また、請求項7に係る無線通信装置によれば、ランダム系列を、擬似雑音符号(PN符号)としており、代表的2進PN符号であるm系列符号を使用するものとすれば、複数のレジスタおよび線形演算回路により構成される周知の生成器を利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に係る無線通信装置の構成図である。

【図2】実施例1の無線通信装置における送信装置側の動作を説明する説明図(タイミングチャート)である。

【図3】実施例1の無線通信装置における受信装置側の動作を説明する説明図(タイミングチャート)である。

【図4】本発明の実施例2に係る無線通信装置の構成図である。

【図5】実施例2の無線通信装置における送信装置側の動作を説明する説明図(タイミングチャート)である。

【図6】実施例2の無線通信装置における受信装置側の動作を説明する説明図(タイミングチャートその1)である。

【図7】実施例2の無線通信装置における受信装置側の動作を説明する説明図(タイミングチャートその2)である。

【図8】本発明の実施例3に係る無線通信装置の構成図である。

【図9】実施例3の無線通信装置における送信装置側の動作を説明する説明図(タイミングチャート)である。

【図10】実施例3の無線通信装置における受信装置側

の動作を説明する説明図(タイミングチャート)である。

【図11】本発明の実施例4に係る無線通信装置の構成図である。

【図12】本発明の実施例5に係る無線通信装置の構成図である。

【図13】従来のフリップパーを利用した変調により送受信を行う無線通信装置(送受信機)の構成図である。

【図14】従来例をスペクトラム拡散方式に適用した場合の信号の具体例であり、図14(a)は送信側のエンコード機能の説明図、図14(b)は送信側の送信データ生成の説明図である。

【符号の説明】

- 101 エンコーダ(第1変調手段)
- 102 制御回路(制御手段)
- 103 フリップパーPN符号生成器(ランダム系列生成手段)
- 106 アンテナ(送信手段)
- 110 排他的論理和ゲート
- 111, 210 排他的論理和ゲート(第2変調手段)
- 120 アンテナ
- 121 第1相關器(相關検出手段)
- 122 第2相關器(相關検出手段)
- 123 第1絶対値器
- 124 第2絶対値器
- 125 デコーダ(第1復調手段)
- 126 加算器
- 127 (第1)比較器
- 128 (第1)ラッチ
- 129 フリップパーPN符号生成器
- 130 排他的論理和ゲート
- 151a, 251, 351 伝送すべき情報
- 151b 情報
- 152, 252, 352, 452, 552 情報
- 153, 253, 353, 453, 553 フリップパー情報
- 156, 256 フリップパーPN符号同期信号(変調動作同期信号)
- 157, 257 ランダム系列(PN符号)
- 158, 357 スクランブル情報
- 159, 259, 359 送信信号
- 162 伝送すべき情報151aのシンボル周期情報
- 161 スクランブル情報158の周期情報
- 231 カウンタ
- 232 第3絶対値器
- 233 第2比較器
- 234 第2ラッチ
- 262 伝送すべき情報251のシンボル周期情報
- 261 PN符号257の周期情報
- 305 自己同期型スクランブラ

335 自己同期型デスクランブラ

355 第1情報

356 第2情報

362 第1情報355のシンボル周期情報

421 n個の相関器

423 情報復調器

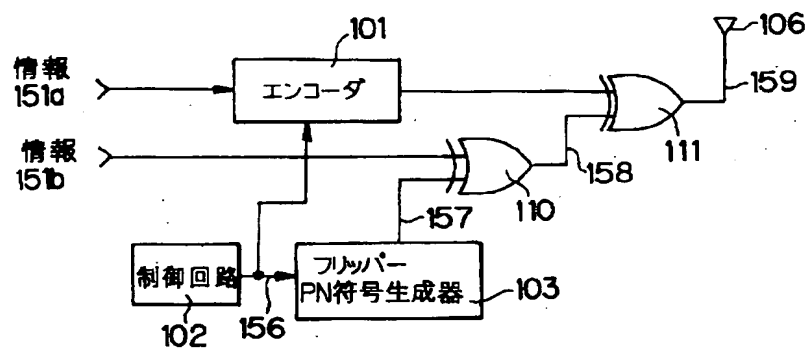
425 フリップパー情報復調器

427 ID制御部 (ID制御手段)

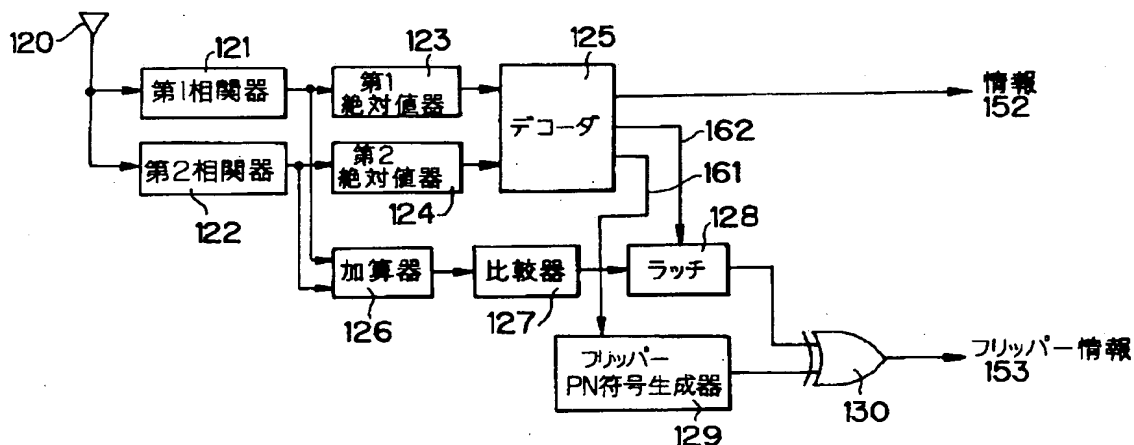
529 伝送路特性判定部 (伝送路特性判定手段)

【図1】

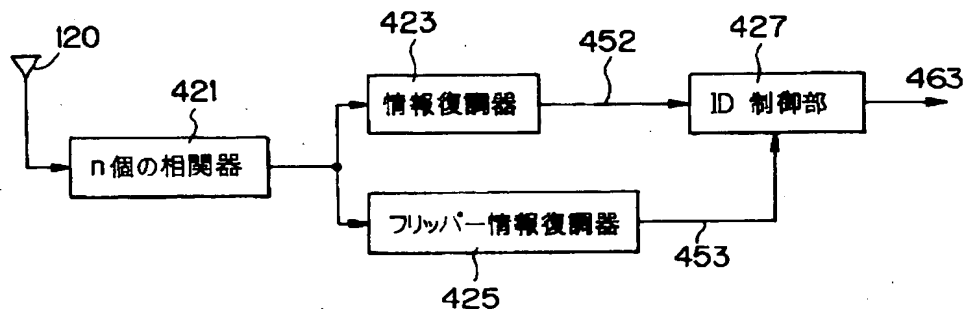
(a) 送信側



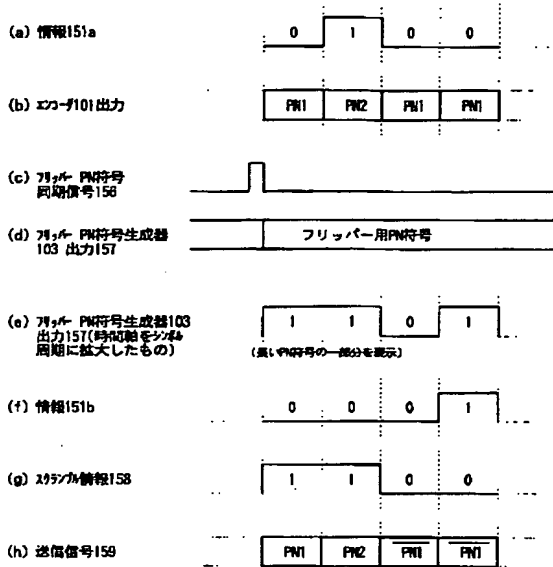
(b) 受信側



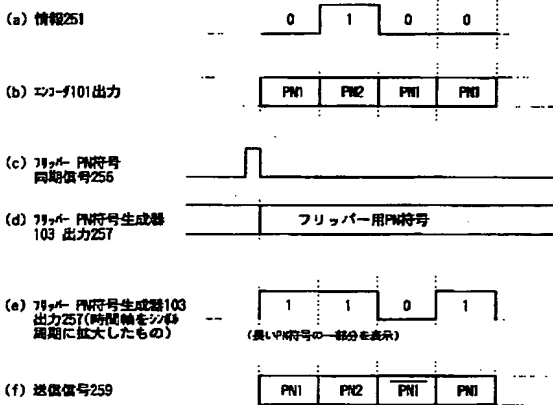
【図11】



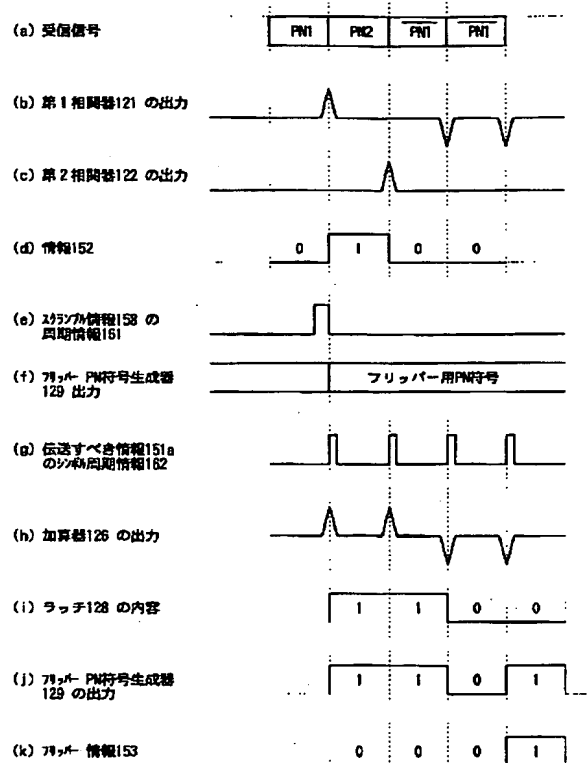
【図 2】



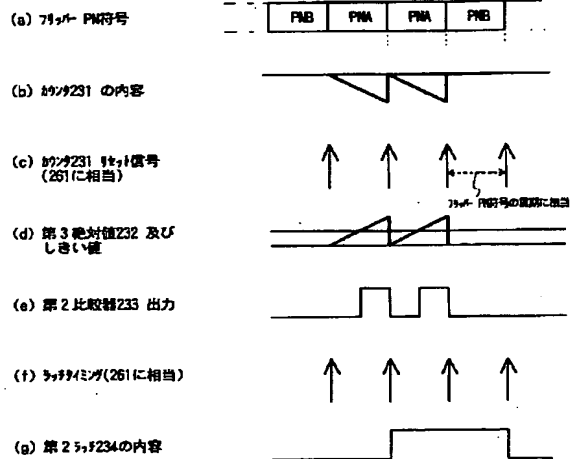
【図 5】



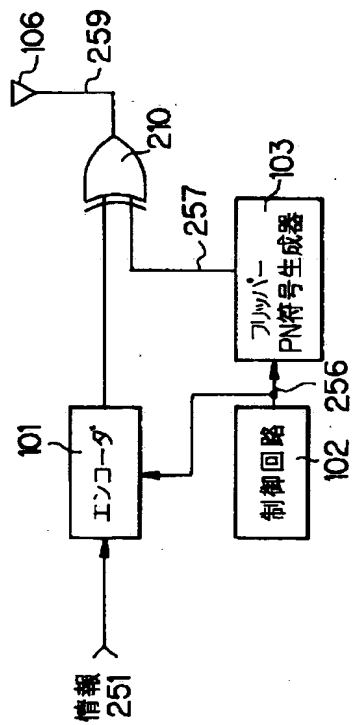
【図 3】



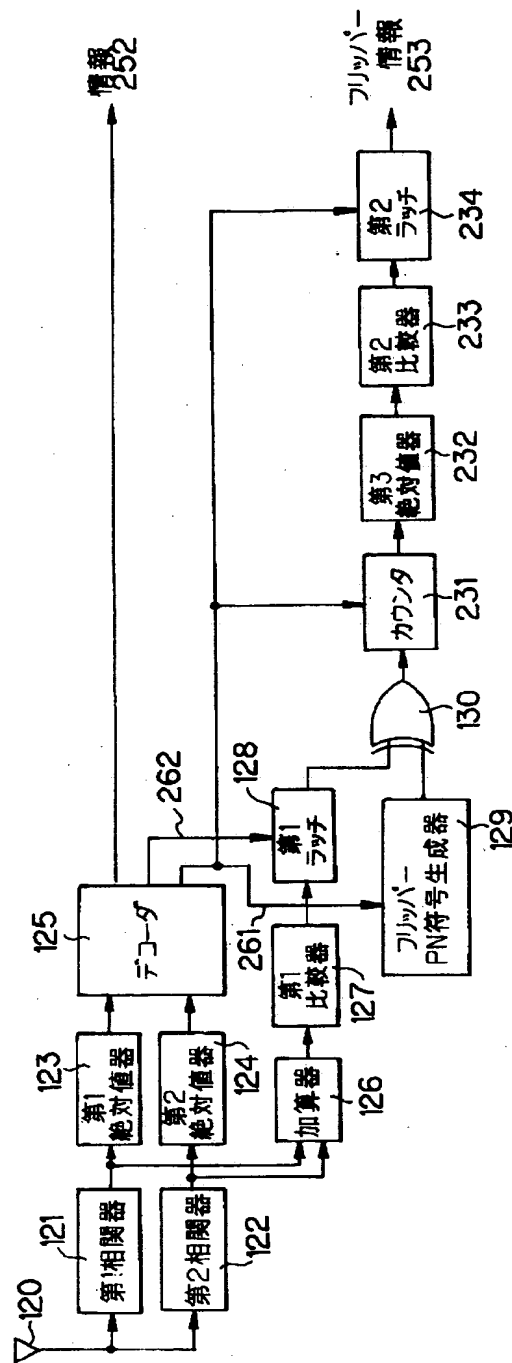
【図 7】



(a) 送信側

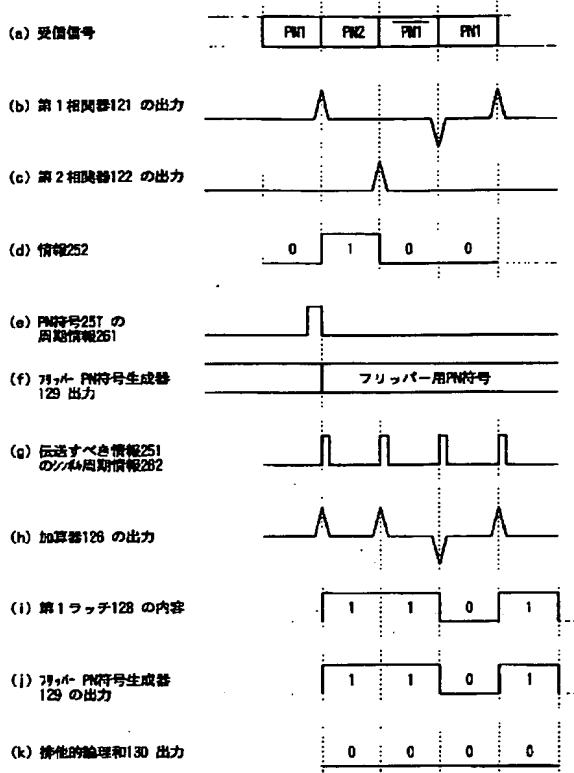


(b) 受信側

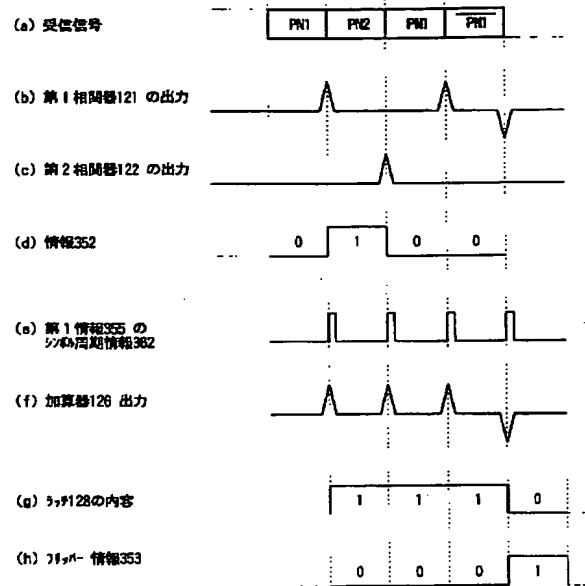


【図4】

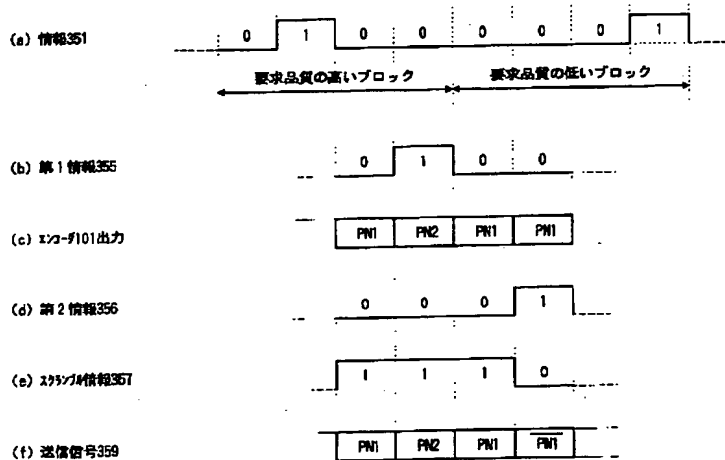
【図 6】



【図 10】

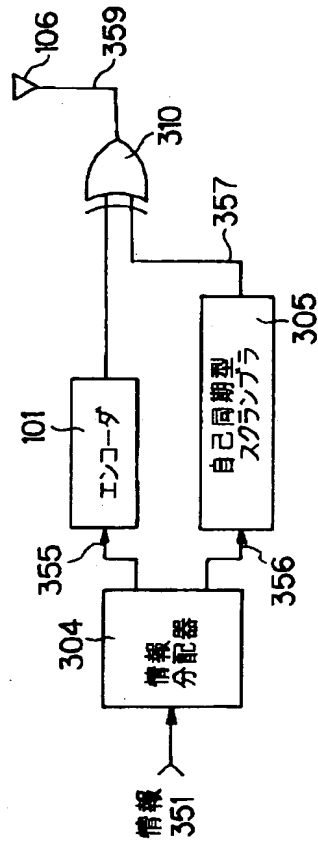


【図 9】

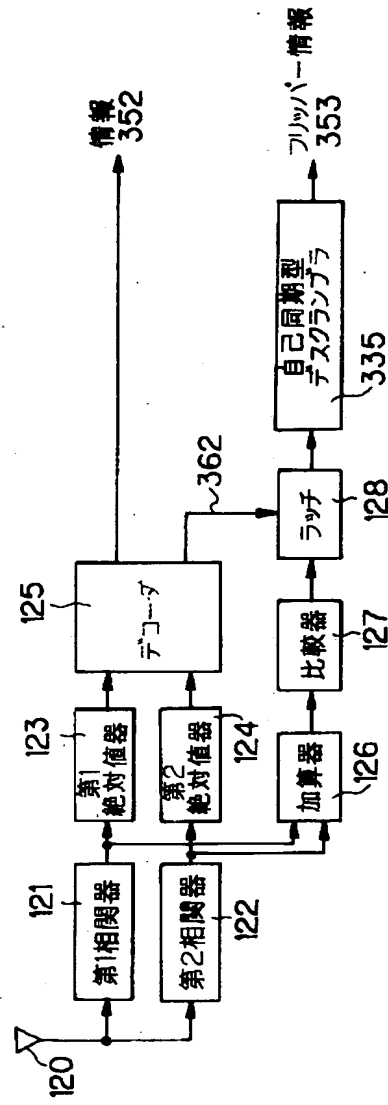


【図8】

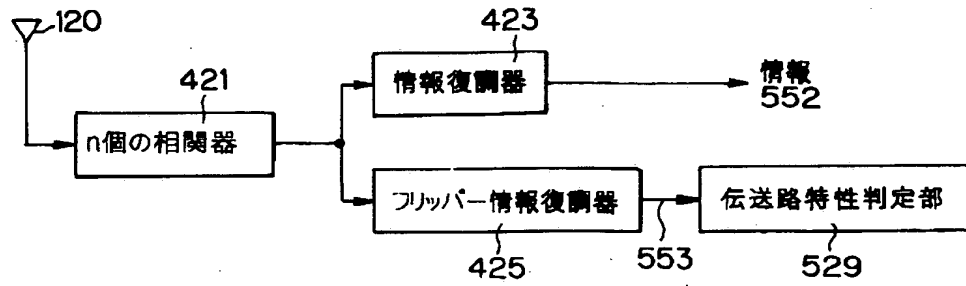
(a) 送信側



(b) 受信側

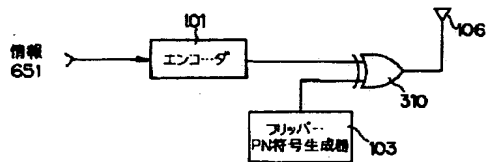


【図12】

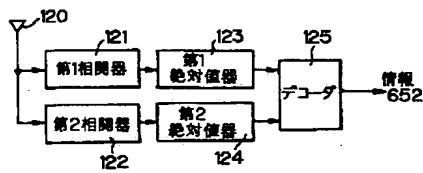


【図13】

(a) 送信側



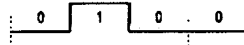
(b) 受信側



【図14】

(a)

(i) 情報(651)

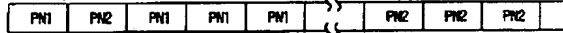


(e) エコーの出力

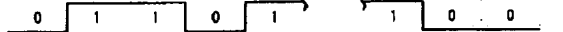


(b)

(i) エコーの出力



(e) ランダム系列



(e) 送信データ

